

< 論文（経営学） >

イノベーションにおける組織学習の有効性に関する実証分析*

周 炫 宗
黒 川 太

要旨

今日の激しい環境変化の下で、持続的競争優位の獲得を目指し多くの日本企業がイノベーションの実現に取り組んでいるものの、かつてのような成果を出していないのが実情である。日本企業のイノベーション創出能力の低下と関連して考えられるのが、組織学習の在り方である。

実際、2008年から2011年まで4年間行われた日本の上場製造企業を対象にしたアンケート調査の結果から、イノベーションと組織学習の双方に減少傾向がみられた。そこで本研究では個票データを用いてイノベーションと組織学習の相関関係を定量的に分析した。

その結果、シュムペーターの非連続的なイノベーションとしての「プロダクト・イノベーション」と「プロセス・イノベーション」には他の企業特性をコントロールした上でも「創造的学習」が有意な相関要因であることが確認された。

キーワード

プロダクト・イノベーション、プロセス・イノベーション、組織学習、創造的学習

1 はじめに

急速な情報技術の発達と多方面にわたるグローバル化の深化がもたらした不連続的な環境変化の下で、イノベーションは今日の多くの日本企業にとって死

* 本稿を作成するにあたり、十川廣國慶応大学名誉教授を中心とする戦略経営研究グループが実施したアンケートデータを利用している。貴重なデータを使用する機会を与えていただいたことを記して感謝したい。

活問題となっている。イノベーションと関連して、経営学の分野では多様な方面から議論が行われているが、その中でも最も注目を浴びているのが、組織レベルにおける学習活動の問題である。

電子産業を中心とした日本の多くの企業がグローバル・マーケットを席卷していた頃、製造現場におけるカイゼン活動は、高品質の製品を支える基盤となっていた。また、独創的なアイデアを具現化する活動は、高付加価値の製品を生み出す原動力として多くの企業で奨励されていた。こうした活動の成果が企業組織全体で長年積み重ねられることによって、日本の製造業は各企業特有のコア・コンピタンスが構築でき、持続的な競争優位が確保できた。つまり、かつての日本企業は、組織レベルにおける学習活動、いわば組織学習に長けていて、高いイノベーション創出能力を駆使することで、熾烈なグローバル競争の場に新たな旋風を巻き起こしていたのである。

しかし、それが今日に至っては、イノベーション創出能力の低下が噂され、日本企業のグローバル・マーケットにおけるシェア縮小の最大原因とも言われている。いったい、日本の製造企業の現場に何が起きているのか。そして組織レベルにおける学習活動とイノベーション創出との連結のメカニズムにどのような変化が生じているのであろうか。

本稿はこのような問題意識のもと、日本の製造企業のイノベーションについて実証分析を行い、イノベーションの実現における学習活動の有効性を検証することを主な目的とする。そのために、まず第2節では先行研究サーベイとして、イノベーションと組織学習との関係について議論を行う。またイノベーションに関する実証分析を中心とした先行研究についても概観する。そして第3節においては、本稿で用いるデータの元となるアンケート調査について紹介し、その一次集計の結果から近年の日本企業のイノベーションの現状について考察を行う。第4節では前節までの議論を踏まえ、イノベーションの実現における組織学習、とりわけ創造的学習の有効性について実証分析を試みる。そして最終節では結論と今後の更なる課題についてふれることにする。

2 先行研究のサーベイ

2-1 イノベーションと組織学習に関する議論

日本語で「技術革新」と表記されることの多いイノベーションが、現在いろいろな分野で持続性を担保する唯一の手段として求められている。イノベーションという概念が、単なる技術の領域を超えて、経済、社会、政治、教育、芸術などあらゆる分野で日常的に使われるようになった背景には、経済学者シュムペーターの研究（Schumpeter, 1926）があるといっていよい。シュムペーターは著書『経済発展の理論』において、イノベーションのことをいろいろな物や力の新たな組み合わせ、いわゆる生産手段の新結合と定義したうえ、経済発展のためには新結合の遂行が欠かせないと主張した。そして新結合の結果現れる類型を次のように5つを提示した。

- ① 新しい（品質の）財貨の生産
- ② 新しい生産方法の導入
- ③ 新しい販路の開拓
- ④ 新しい供給源（原料・半製品）の獲得
- ⑤ 新しい組織の実現

シュムペーターの研究によれば、イノベーションの概念が経営資源の組み合わせと表現できるすべての領域や分野に及んでいるので、イノベーションの結果得られる現象も上記のように幅広く想定できる。つまり、イノベーションの概念は研究開発の活動から生まれる技術から、組織構造の変革に至るまであらゆる企業活動において幅広く捉えられるのである。

さらに、イノベーションは既存の状態との連続性の度合いによって大きく2つに分けられる。イノベーションが、従来の延長線上に現れる場合もあれば、従来とは一線を画す形で現れる場合もある。前者が連続的もしくは漸進的（インクリメンタル）なイノベーションと呼ばれるものであり、後者が非連続的もしくは急進的（ラディカル）なイノベーションと呼ばれるものである。日本企業の製造現場で長期にわたって行われたカイゼン活動が前者に当たるとすれ

ば、iPhoneのような画期的なモバイル機器の開発は後者の事例に当たるといえよう。

企業が持続的な競争優位の構築を目指すうえで、両方のイノベーションに巧みに取り組むべきであることはいうまでもない (Tushman and O'Reilly III, 1996)。ただし、極限の状態まで行き詰めたカイゼン活動の限界を露呈し始めている今日の日本企業にとっては、グローバル競争を勝ち抜くための優先事項として非連続的なイノベーションの実現により力を注ぐべきであるといえよう。

また、企業内部に蓄積されている経営資源の中、日本企業の数多くの成功物語を作り出したのは技術の優位性に他ならない。今後もこうした技術の優位性を活かしながら、如何に非連続的なイノベーションを成し遂げていくかが、今日の日本企業に迫られた最大の課題であると考えられる。

そこで、本稿では、製品技術や製造技術のような技術領域に焦点を当てると同時に、シュムペーターの言う非連続的な新結合、いわば従来とは一線を画すようなイノベーションを対象にして、議論を進めていくこととする。

一方で、イノベーションの重要性が高まるにつれ組織学習への関心もより高まってきている。組織学習の定義をめぐることは、その概念の高い抽象性のために、いまだにいろいろなアプローチがなされているが、その内容や影響の範囲をもって大きく2つの類型に分けるところには概ね同意が得られている (Garvin, 2000)。

例えば、Argyris and Schon (1978) では組織学習を「間違いを認識し、修正するプロセス」と定義したうえで、「シングル・ループ学習 (single-loop learning)」と「ダブル・ループ学習 (double-loop learning)」に区別している。「シングル・ループ学習」とは、既存の目標を達成するため行動のみに修正を加えるプロセスであり、「ダブル・ループ学習」とは、行動の修正だけでなく既存の目標にまで修正のフィード・バックが及ぶプロセスなのである。

Argyris and Schon (1978) のこうした分け方に類似したものとして他にも、March (1991) による活用の学習と探求の学習、Senge (1990) による適

応的学習と生成的学習, Probst and Buchel (1997) による適応的学習と再構築的学習, Crossan (1999) によるフィード・バックとフィード・フォワード, Sanchez (2002) による漸進的学習と急進的学習などが挙げられる。上記いずれの分類の方法においても、前者の学習は既存の知識体系や価値体系をより強化する方向で行われるプロセスであり、後者の学習は既存の知識体系や価値体系の枠を超えて行われるプロセスなのである。したがって、シュムペーターの主張する非連続的なイノベーションを生み出すには、ダブル・ループ学習や、探究の学習、生成的学習、再構築的学習、フィード・フォワード、急進的学習のような学習の方がより求められると考えられる。本稿では、シングル・ループ学習を「適応的学習」と、ダブル・ループ学習を「創造的学習」と呼び、技術領域における非連続的なイノベーションと組織学習との関連性を、日本の製造企業へのアンケート調査を通じて検証していくこととしたい。

2-2 イノベーションに関する実証研究

ここではイノベーションに関する実証分析を中心とした先行研究について概観する。イノベーション活動と企業組織に関してはさまざまな先行研究があるが、例えばTeece (1996) ではイノベーション創出のインセンティブを向上させるために部門間連携の促進や研究開発関連の人事評価等が重要な役割としてあげられている。

Lerner and Wulf (2007) はイノベーションの代理変数として特許の引用件数を用いて、中央集権的な組織的マネジメントを実施している企業がより効果的にイノベーションを実現させていることを示している。また長岡ほか (2014) では特許の引用件数を用いて発明に対するインセンティブを引き出すような組織的制度設計が有効であるという結果を導いている¹。

イノベーション活動とその成果を測定することはかなり困難であるが、特許データを用いた分析以外にも日本企業を対象にイノベーションが実現したかどうかの調査データを用いた多くの分析が行われている²。

例えば西川・大橋（2010）では『第2回全国イノベーション調査（2009年度）』とOECD（2009）を用いた国際比較を行っており、日本のイノベーションに関する実態を明らかにしている。その結果としては、日本のイノベーション実現の割合は先進諸外国と比較すると平均よりも低い水準であり、R&D活動の実施や公的助成の受入状況も諸外国より低く、それらが正の相関を有していることが明らかにされている。

また権・深尾・金（2008）は『企業活動基本調査』と『第1回全国イノベーション調査（2003年度）』の個票データを用いて、どのような要因がプロセス・イノベーションとプロダクト・イノベーションの実現確率に対して影響を与えるのか分析している。そこでは企業規模が大きいほど、イノベーション保護のための制度的・戦略的手段（特許等）の経験があるほどプロダクト・イノベーションの実現確率が高まることが示されている。一方でプロセス・イノベーションのみを対象とした場合には企業規模は有意にはならないなど、プロダクト・イノベーションとプロセス・イノベーションとは異なる要因が存在していることを示す結果となっている。

R&D活動における組織・人事マネジメントとイノベーションとの関係については羽田・伊藤（2016）がある。そこではイノベーションに対するR&D活動における組織・人事マネジメントの影響を分析しており、部門間連携、成果型人事評価、R&D部門の新設・移転・統合がイノベーション実現確率を高めるなどその重要性を指摘している。

これらの先行研究の分析結果をまとめれば、イノベーションの促進・実現に対してR&D費やその活動への取り組み、企業規模、イノベーション関連政策、

¹ 日本の特許データベースを用いた実証分析としては、山田（2009）が詳しい。

² イノベーション活動を測定・分析するための国際標準的なガイドラインとしてオスロ・マニュアル（OECD, 2005）がある。これに準拠して欧州を中心に*Community Innovation Survey*、中国では「工業企業イノベーション調査」、米国では*Business R&D and Innovation Survey*などの調査が実施されている。日本でもオスロ・マニュアルに準拠した『全国イノベーション調査』を2002年度から2015年度までに計4回実施されている。

組織・人事マネジメントが重要な役割を果たしていることは明白である。ただしイノベーションに対して重要な役割をはたす要因のひとつであると本稿が注目する創造的学習などの組織学習の面については、実証的な分析を行ったものはこれまでほとんどない³。そこで次節以降では、十川ほか（2009）とその一連の研究によって実施された『経営革新のプロセスとマネジメント要因』アンケート調査を用いて、イノベーションと「創造的学習」をはじめとする組織的資本の特性との関連性について定量的な分析を行って考察していくことにする。

3 日本の製造業企業のイノベーションに関するアンケート調査

3-1 アンケート調査の概要

本稿で用いられるデータは、十川廣國慶応大学名誉教授を中心とする戦略経営研究グループが2008年から2011年まで4年間にわたり『経営革新のプロセスとマネジメント要因』というタイトルで実施したアンケート調査から得られたものである。アンケート調査は、いずれも日本の上場企業のうち製造業を対象に郵送方式で実施された。なお、各設問については一部の項目を除き1から6までの6段階のスケールで選択するように設定されている。各年度のアンケート調査の概要は表1の通りである⁴。

3-2 アンケート調査の主要項目の単純集計結果

本稿における非連続的なイノベーションをあらわす項目として設計されたのが、「過去3年間に、従来とは一線を画した製品技術の開発がどの程度なされましたか」と「過去3年間に、従来の生産工程を大幅に変更するような製造技術の開発がどの程度なされましたか」という設問項目である。本稿では、前者を

³ とくに日本企業を対象としたものでは、筆者が知る限り十川ほか（2009）とその一連の研究を除けばほとんど存在しない。

⁴ 各アンケート調査の詳細な内容については、十川ほか（2009）、十川ほか（2010）、十川ほか（2011）、十川ほか（2012）を参照。

表1 『経営革新のプロセスとマネジメント要因』アンケート調査の概要

	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度
実施期間	2008年7月～9月	2009年7月～9月	2010年7月～9月	2011年7月～9月
タイトル	「経営革新のプロセスとマネジメント要因」に関するアンケート調査(1)	「経営革新のプロセスとマネジメント要因」に関するアンケート調査(2)	「経営革新のプロセスとマネジメント要因」に関するアンケート調査(3)	「経営革新のプロセスとマネジメント要因」に関するアンケート調査(4)
調査対象	上場 製造業	上場 製造業	上場 製造業	上場 製造業
設問用紙送付企業数	1278	1264	1252	1126
回答数	120	109	113	107

【プロダクト・イノベーション】と後者を【プロセス・イノベーション】と称することとする。【プロダクト・イノベーション】と【プロセス・イノベーション】の4年間の一次集計の結果をまとめて表したのが、図1と図2である。

「過去3年間に、従来とは一線を画した製品技術の開発がどの程度なされましたか」に関して、スコア1の「ほとんど開発されなかった」からスコア6の「数多く開発された」までの6段階で聞いたところ、積極的な値である5または6と回答した企業は、2008年の10.9%から2011年の8.4%までやや減少している(図1参照)。同様に、「過去3年間に、従来の生産工程を大幅に変更するような製造技術の開発がどの程度なされましたか」という点について、「ほとんど開発されなかった」から「数多く開発された」までの6段階で聞いたところ、積極的な値である5または6と回答した企業は、2008年の15.6%から2011年の5.7%まで大幅に減少した(図2参照)。つまり、本稿で言うプロダクト・イノベーションとプロセス・イノベーションを数多く実現していると回答した企業がここ数年で減少傾向にあることを示唆している。

続いて、本稿における創造的学習の概念をあらわすものとして設計されたのが、「業務遂行に際して、問題解決の新たな視点や発想がどの程度生み出されていますか」という設問項目である。図3は、こうした【創造的学習】の4年間の趨勢を表したものである。

「業務遂行に際して、問題解決の新たな視点や発想がどの程度生み出されていますか」という設問について、スコア1の「ほとんど生み出されていない」

図1 プロダクト・イノベーションの4年間の一次集計

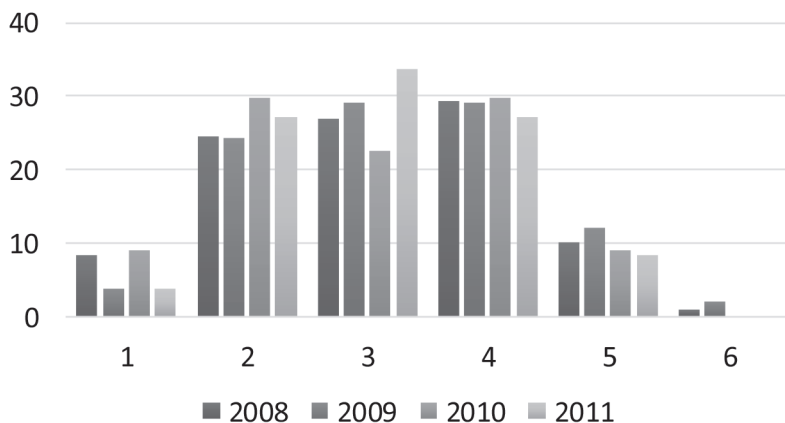
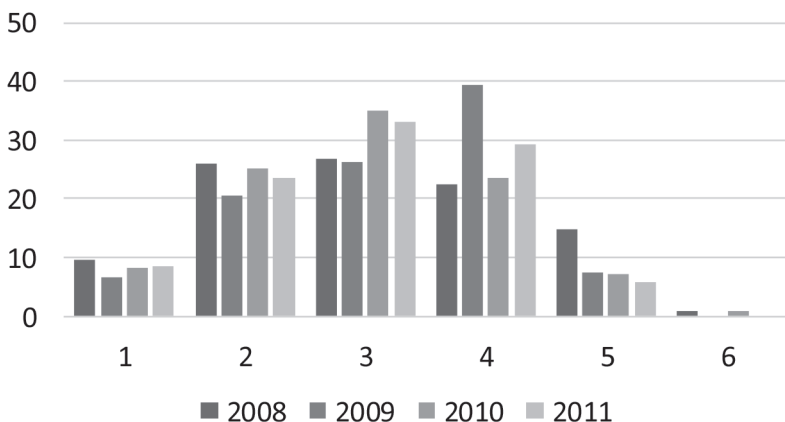


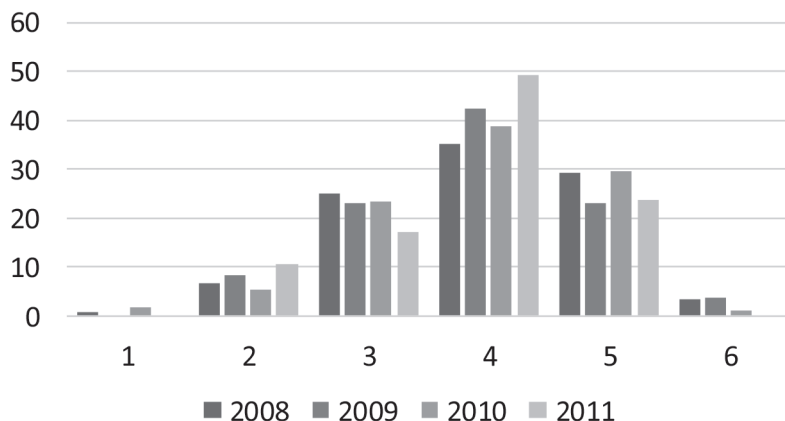
図2 プロセス・イノベーションの4年間の一次集計



からスコア6の「十分に生み出されている」までの6段階で聞いたところ、積極的な値である5または6と回答した企業は、2008年の32.5%から2011年の23.6%と減少傾向にある。つまり、ここ数年、日本の製造業においては創造的学習がうまく機能していない可能性がある。

もし創造的学習がイノベーションに対して重要な役割を果たしているなら

図3 創造的学習の4年間の一次集計



ば、このような創造的学習への取り組みに対する消極性がイノベーションの低下をもたらす要因となっているのかもしれない。そこでこの点についてより深く考察するために、次節ではアンケート調査の他の関連項目も用いて、上記の両イノベーションの実現における創造的学習の関連性について定量的に検証することにする。

4. イノベーションと創造的学習の実証分析

4-1 データと分析方法

推計に使用したデータは第3節で説明した『経営革新のプロセスとマネジメント要因』アンケート調査であり、日本の上場製造業を対象としたものである。推計期間は2008年から2011年までの4年間を対象にしており、それぞれの企業における各年の有価証券報告書の財務データをマッチングさせている。

推計に用いた主要な変数の記述統計量を示したものが表2である。サンプル数は企業数×年で392、企業数としては256社である⁵。平均従業員数は20992人、企業年齢は73.6年となっている。また、平均売上高利益率は1.5%、研究開発費比率は平均2.8%である。

我々のデータに関する注意点としては、上場企業を対象としたアンケートベースのデータであることから、対象が大企業に限定されているということである。表3は従業者数規模別企業数をまとめたものであるが、全企業数の半数近くが従業員数1000人以上の企業が占めており、さらに1万人以上の企業をみてもその割合は24%となっている。つまり、対象データは大企業に限定されたものであることについて十分留意しておく必要がある⁵。さらにその業種構成もアンケート回収率等の制約もあり、実際の産業構成とは異なっていることにも注意が必要である⁷。

表2 記述統計量

変数	サンプル数	平均	標準偏差	最小値	最大値
従業員数	392	20992.140	55124.540	70	384586
企業年齢	392	73.625	24.100	5	136
売上高利益率	392	0.015	0.056	-0.225	0.277
研究開発費率	392	0.028	0.026	0	0.14
プロダクトイノベーション	392	3.140	1.093	1	6
プロセスイノベーション	392	3.097	1.108	1	6
創造的学習	392	3.918	0.975	1	6
適応的学習	392	4.005	0.858	1	6

表3 従業員規模別企業数

従業員規模	2008年	2009年	2010年	2011年	2008-2011 合計
～300人	11	5	6	7	29
301～1000人	23	16	22	21	82
1001～10000人	50	42	49	45	186
10001人～	15	31	23	26	95
全規模	99	94	100	99	392

⁵ データがすべてそろっている企業を対象に、従業員数、売上高利益率、研究開発費比率において外れ値(4 σ の外)を取り除くスクリーニングを行い、その結果3つの企業の計4サンプルが取り除かれた。

⁶ 例えば『第3回全国イノベーション調査』の対象企業は常用雇用者数10人以上であり、250人未満の中小規模の企業が7割以上を占めている。

⁷ サンプル数が少ないことから、本稿では日本標準産業分類ではなくそれに準じた証券コード協議会における業種区分を用いている。我々のサンプルにおいては電気機器産業、輸送用機器産業、機械産業、化学産業が相対的に多く含まれている。

次に推計方法について説明する．我々の関心はイノベーションに対して創造的学習への取り組みなど組織資本特性がどのような関連性を有しているかについて分析することである．よって以下では，プロダクト・イノベーションまたはプロセス・イノベーションを被説明変数とし，企業特性をコントロールしたうえで創造的学習などの組織資本を説明変数としてその関連性を前述のアンケートデータを利用して実証的に分析する．

我々のデータにおいてはイノベーション発生の活発度について，6段階のスケールでその順序付けが可能なように回答されている．そこで本稿においては被説明変数をプロダクト・イノベーションまたはプロセス・イノベーションとした順序選択モデルを中心に推計する⁸．

以下では順序選択モデルとして，被説明変数 $y_i = \{1, 2, \dots, 6\}$ が次のような連続潜在変数 y_i^* に対応していると仮定する⁹．

$$y_i^* = x_i' \beta + u_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

ここで x_i は説明変数ベクトル， β は係数ベクトル， u_i は誤差項である．被説明変数 y_i と潜在変数 y_i^* は次のような関係を仮定する．

$$y_i = j \Leftrightarrow \alpha_{j-1} < y_i^* < \alpha_j \quad j = 1, 2, \dots, 6$$

ここで $\alpha_0 = -\infty$ ， $\alpha_6 = \infty$ である．よって各選択枝が選択される確率は以下の通りとなる．

$$\begin{aligned} \Pr[y_i = j] &= \Pr[\alpha_{j-1} < y_i^* \leq \alpha_j] \\ &= \Pr[\alpha_{j-1} - x_i' \beta < u_i \leq \alpha_j - x_i' \beta] \\ &= F(\alpha_j - x_i' \beta) - F(\alpha_{j-1} - x_i' \beta) \end{aligned} \quad (2)$$

⁸ ここで用いるデータは正確にはパネルデータであるが，サンプルにおける各企業の平均観測年数は1.5年程度となっている．よって本稿においてはクロスセクションデータの性質が強いと判断して通常の順序選択モデルを中心に議論している．ただし，後述するように頑健性を考慮してパネル分析のランダム効果順序ロジット推計も行っている．

⁹ ここでの順序選択モデルの記述はCameron and Trivedi (2005), Ch15を参考にしてている．

$F(\cdot)$ は誤差項の累積密度関数であり、ここではロジスティック分布を仮定する¹⁰。そして(2)式から定義される順序選択確率関数を最尤法推定する。

具体的変数としては、まず前述したように被説明変数についてはアンケート項目よりプロダクト・イノベーションまたはプロセス・イノベーションを用い、それぞれ1から6までの値をとる。

説明変数ベクトルにおいては、まず企業特性をコントロールするために、企業規模の代理変数として従業員数(対数値)、創業年からの企業年数、売上高収益率、研究開発費率¹¹を用いる¹²。また売上高収益率には税引き後当期利益を用いている¹³。

そして組織要因の代理変数として、アンケート項目より「創造的学習」と「適応的学習」、「外部環境要因の多さ」、「外部環境要因の変化」、「トップの企業家精神が旺盛かどうかのダミー変数」、「トップ指示が大枠のみダミー変数」、「将来ビジョンへの共感度」、「組織の柔軟性」、「インフォーマルコミュニケーションの活用」、「失敗に対する評価姿勢」、「人事評価結果の透明性」の項目を用いている。ダミー変数を除いたこれらすべてのアンケート項目に基づく説明変数は被説明変数であるイノベーション変数と同様に1から6までの序数的値をとる。またすべての推計においては、産業特性をコントロールするために産業ダミー変数、年ダミー変数を含めている。

¹⁰ 実際の推計においては順序プロビット推計も行ったが、定性的には大きな違いはなかった。

¹¹ 売上高収益率、研究開発費率については実質化した値を用いている。実質化においては、RIETI(2015)『JIP2015データベース』より作成した産業別デフレータ、文部科学省(2016)『科学技術要覧 平成28年版』より研究開発費デフレータを用いた。

¹² 各アンケートが実施されたのは年度中なので、分析においてこれらの変数は一期前($t-1$)の値を用いている。ただしこれらの変数は安定した値をとっており、当期(t)の変数を用いても推計結果には大きな影響はみられなかった。

¹³ 総資産収益率やROAを用いた場合についても推計したが、結果には大きな差はみられなかった。よってここでは税引き後当期利益のみについて扱うことにする。

4-2 推計結果

ここでは被説明変数をプロダクト・イノベーションまたはプロセス・イノベーションとして、(1)式をもとに順序ロジット推計した結果について述べる。以下では、それぞれ参考としてのプーリング推計 (OLS)、順序ロジット推計 (Ordered Logit)、ランダム効果順序ロジット推計 (Random-effects Ordered Logit) の3種類の推計方法による結果を表示している。

表4 推計結果：プロダクト・イノベーション

被説明変数： プロダクト・イノベーション	OLS		Ordered Logit		Random-effects Ordered Logit	
説明変数	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差
従業員数(対数)(t-1)	0.087 **	0.037	0.177 **	0.076	0.180 **	0.078
企業年数(t-1)	-0.004 *	0.002	-0.008	0.005	-0.008	0.005
売上高収益率(t-1)	0.236	1.213	0.423	2.558	0.626	2.571
研究開発費比率(t-1)	6.495 ***	2.435	13.635 ***	4.770	14.367 ***	5.096
創造的学習	0.240 ***	0.084	0.460 **	0.185	0.479 **	0.188
適応的学習	-0.077	0.074	-0.184	0.148	-0.185	0.155
環境要因の多さ	0.029	0.072	0.127	0.147	0.125	0.153
環境要因の変化	0.002	0.066	-0.043	0.131	-0.039	0.138
トップ企業家精神ダミー	0.002	0.125	-0.038	0.253	-0.039	0.258
トップ大枠指示ダミー	0.072	0.108	0.111	0.218	0.110	0.228
将来ビジョンへの共感	0.042	0.075	0.070	0.161	0.080	0.167
組織の柔軟性	-0.010	0.064	-0.019	0.140	-0.017	0.147
インフォーマルコミュニケーション	0.069	0.061	0.144	0.130	0.141	0.136
失敗に対する評価	0.121 *	0.072	0.282 *	0.149	0.290 *	0.156
人事評価結果の説明	0.064	0.071	0.122	0.137	0.137	0.145
定数項	0.887	0.524				
α_1			0.992	1.095	1.030	1.146
α_2			3.570	1.087	3.739 ***	1.157
α_3			5.019	1.100	5.274 ***	1.184
α_4			7.176	1.130	7.534 ***	1.247
α_5			10.056	1.301	10.476 ***	1.405
ランダム効果項					0.308	0.357
産業ダミー	YES		YES		YES	
年ダミー	YES		YES		YES	
サンプル数	392		392		392	
企業数					256	
Adj. R-squared	0.281					
Wald chi2(33)			105.430		101.250	
Log-likelihood value			-514.758		-514.260	
LR test (prob > chi2)					0.159	

注) *, **, ***は、それぞれ10%、5%、1%水準で有意であることを示す。標準誤差はすべてクラスターを企業としたクラスターロバスト推計標準誤差である。LR test は通常の順序ロジットモデルを帰無仮説としたp値である。

まずプロダクト・イノベーションに関する推計結果を示したものが表4である。いずれの推計結果においても1%または5%水準で創造的学習はイノベーションの活発度に対して正の相関があることを示している¹⁴。つまり、創造的学習への取り組みが積極的な企業ほどプロダクト・イノベーションの活発度が高いと回答する確率が高くなる。

一方、適応的学習についての係数は有意ではなく、同じ組織学習でもそのタイプによってプロダクト・イノベーションとの関連性は異なっていることが示されている。被説明変数のプロダクト・イノベーションは1から6の順序データなので、以下では主に順序ロジットの推計結果についてより詳細にみる¹⁵。

まず財務データを中心とした企業特性についてみると、従業員数が多い企業ほどプロダクト・イノベーションが活発であると回答する確率が高くなる関係がみられる。イノベーションに関する先行研究においても企業規模は重要な要因であることが指摘されており、大企業を対象にしたうえでも規模の経済がプロダクト・イノベーションにおいて重要であることを示唆している。また、売上高に対するR&D費の比率の係数も1%水準で有意となっており、研究開発費比率とプロダクト・イノベーションの間に強い正の相関があることを示している。一方、企業年数や売上高収益率については有意ではなかった。

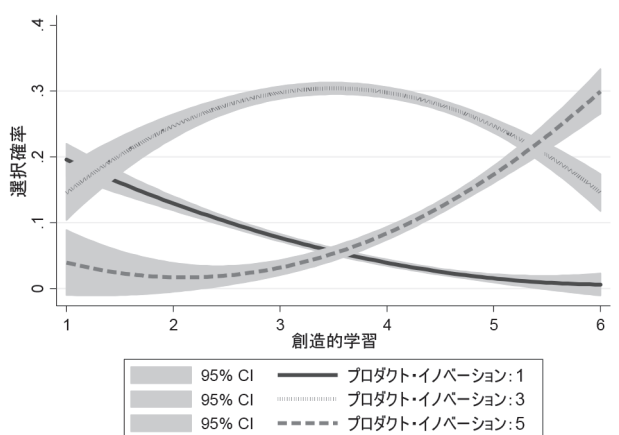
アンケート項目から構成された組織資本的要因についてみると、前述したように「創造的学習」が5%水準で有意となっている。また10%水準ではあるが「失敗に対する評価」の係数も生の値で有意となっている。これは失敗に対して前向きな評価を企業がすることで、プロダクト・イノベーションを促進させるような組織を構成できる可能性を示唆している。

¹⁴ 本来ならば創造的学習とイノベーションの間における因果関係を分析するべきであるが、データの制約から内生性を排除することができず単純な相関関係をみるだけにとどまっている。これについては今後の課題である。

¹⁵ 表4のプロダクト・イノベーションにおける推計では、パネル分析としてランダム効果がないという帰無仮説は棄却されなかった（LR testの値を参照）。

図4はプロダクト・イノベーションに関する問の選択肢1～6のうち選択肢1，選択肢3，選択肢5がそれぞれ選択される確率の(2)式にもとづいた推定値を，創造的学習の各選択肢（1～6）を変数として二次近似したグラフである¹⁶。これをみると，創造的学習がより活発になるにつれて選択肢1の選択確率は減少，選択肢3の選択確率は増加した後減少，選択肢5の選択確率は増加していくことが確認できる。

図4 創造的学習とプロダクト・イノベーション項目選択確率



次にプロセス・イノベーションについて分析した結果が表5である。被説明変数をプロダクト・イノベーションからプロセス・イノベーションに変更した以外は他の説明変数はすべて同じものを用いている。ただしプロセス・イノベーションの場合にはパネルデータとしてのランダム効果がないという帰無仮説が棄却されたので，以下ではランダム効果順序ロジットの推計結果について取り上げる。

¹⁶ アンケートにおいて，プロダクト・イノベーションの選択肢として6を選択した企業ごく少数のためその選択確率自体が非常に小さな値となってしまう。よってここでは選択肢のうち5の選択確率を表示している。

表5 推計結果：プロセス・イノベーション

被説明変数： プロセス・イノベーション	OLS		Ordered Logit		Random-effects Ordered Logit	
説明変数	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差
従業員数(対数)(t-1)	0.111 ***	0.034	0.215 ***	0.069	0.240 ***	0.086
企業年数(t-1)	-0.002	0.003	-0.005	0.006	-0.005	0.007
売上高収益率(t-1)	-0.742	1.155	-1.859	2.568	-2.628	2.840
研究開発費比率(t-1)	4.687	2.871	10.519 *	5.947	13.530 *	7.163
創造的学習	0.214 ***	0.071	0.413 ***	0.142	0.693 ***	0.192
適応的学習	0.062	0.080	0.202	0.176	0.182	0.215
環境要因の多さ	0.038	0.060	0.090	0.124	0.101	0.148
環境要因の変化	-0.026	0.059	-0.033	0.123	-0.012	0.149
トップ企業家精神ダミー	0.025	0.113	0.060	0.235	0.054	0.286
トップ大枠指示ダミー	0.207 *	0.110	0.411 *	0.229	0.345	0.288
将来ビジョンへの共感	-0.005	0.068	-0.010	0.140	0.064	0.178
組織の柔軟性	-0.038	0.050	-0.083	0.101	-0.169	0.129
インフォーマルコミュニケーション	0.165 ***	0.063	0.289 **	0.136	0.379 **	0.155
失敗に対する評価	0.110	0.071	0.231	0.153	0.236	0.183
人事評価結果の説明	0.060	0.074	0.127	0.160	0.199	0.204
定数項	-0.226	0.496				
α_1			3.803	1.002	4.978 ***	1.336
α_2			5.734	1.019	7.470 ***	1.407
α_3			7.412	1.029	9.675 ***	1.485
α_4			9.708	1.071	12.605 ***	1.620
α_5			13.561	1.362	16.976 ***	1.932
ランダム効果項					1.969	0.724
産業ダミー	YES		YES		YES	
年ダミー	YES		YES		YES	
サンプル数	392		392		392	
企業数					256	
Adj. R-squared	0.334					
Wald chi2(33)			142.830		90.820	
Log-likelihood value			-508.666		-499.690	
LR test (prob > chi2)					0.000	

注) *, **, ***は、それぞれ10%, 5%, 1%水準で有意であることを示す。標準誤差はすべてクラスターを企業としたクラスターロバスト推計標準誤差である。LR test は通常の順序ロジットモデルを帰無仮説としたp値である。

表5においても、プロダクト・イノベーションと同様に従業員数で計った企業規模はプロセス・イノベーションに対して正の相関を持っていることが示されている。一方、研究開発費比率についてはプロセス・イノベーションの場合には有意水準は10%となっており、その相関関係はやや弱い可能性を示している。企業年数と売上高収益率については表4と同様にどちらも統計的に有意ではない。

そして「創造的学習」についてはプロダクト・イノベーションと同様に1%

有意水準で正の相関を示している。プロダクト・イノベーションとプロセス・イノベーションではその性質は異なると考えられるが、どちらのタイプのイノベーションにおいても組織学習として創造的学習が重要な要因となっている可能性が高いと考えられる。

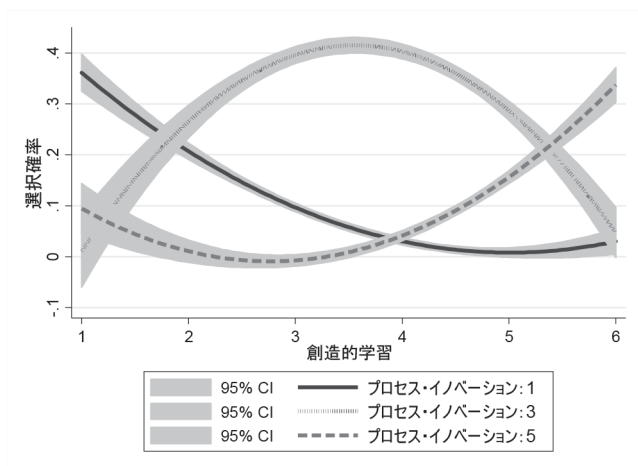
図5は図4と同様にプロセス・イノベーションの選択確率の推定値を、創造的学習の各選択肢（1～6）を変数として二次近似したグラフである¹⁷。プロダクト・イノベーションのときと同様に、創造的学習がより活発であると回答した企業ほどプロセス・イノベーションも活発であると選択する確率が高まることが示されている。

また、プロダクト・イノベーションの場合とは異なり、「インフォーマルコミュニケーション」の係数が統計的に正の値で有意となっている。つまり、組織内において非公式的なコミュニケーションが多く行われているほどプロセス・イノベーションも活発に生じている可能性がある。日本企業の生産工程においてはさまざまな次元での摺り合わせ等の重要性が高いと考えられるが、そのような場合に硬直的ではないインフォーマルな形式でのコミュニケーションが重要な役割を果たしているのかもしれない。一方、「失敗に対する評価」についてはプロセス・イノベーションの場合には有意ではなかった。

以上の推計結果をまとめれば、従来から指摘されてきた企業規模や研究開発費などの要因以外に、どちらのタイプのイノベーションにおいても組織的資本としての創造的学習への取り組みが重要な要因となっている可能性が高いことを示す結果となった。また、プロダクト・イノベーションにおいては失敗に対する評価という人事評価的側面、プロセス・イノベーションにおいてはインフォーマルコミュニケーションが関連している結果となっており、それぞれのイノベーションで異なる要因が存在していることも示唆された。

¹⁷ こちらについてもプロセス・イノベーションにおいて選択肢6を選択した企業がごく少数のため、選択肢5の選択確率を表示している。

図5 創造的学習とプロセス・イノベーション項目選択確率



5 むすびに代えて

イノベーションの実現において、これまでもさまざまな要因について多くの考察がなされてきた。本稿においては企業レベルのアンケート調査による個票データを用いて、とくに非連続的なイノベーションと組織学習の関連に注目して実証分析を行った。

非連続的なイノベーションをプロダクト・イノベーションとプロセス・イノベーションの二つに分け、企業規模や研究開発費比率等の企業特性に加えて創造的学習などの組織資本要因がどのような関係を有しているのかについて順序ロジットモデルを用いて推計を行った。

その結果、他の変数をコントロールした上でも組織学習のうち創造的学習の度合いが強い企業ほどどちらのタイプのイノベーションも活発であるという相関関係が有意に確認された。規模が大きいほど、また研究開発費比率が高いほどイノベーションは活発であることはこれまでの先行研究が示唆しているところであるが、それに加えて組織学習のスタイルも重要な役割を果たす可能性があることが確認された。

もちろん本稿における分析とその結果については残された課題もある。まず本稿で用いたデータの制約から、イノベーションと組織学習の間にある因果関係ではなく相関関係のみを対象とせざるをえなかったことである。多くの企業特性は安定的なものであるが、イノベーションにおける正しい因果関係を分析するためにはさらなるデータと分析の工夫が必要である。また、本稿の対象は大企業に限定されておりこの点についてもより一般的な企業を含めた分析が必要であろう。さらに長期の関係に注目し、組織学習とイノベーション、さらにその成果などの関係を明確にすることも重要なテーマとなる。これらについては今後の課題としたい。

参考文献

- Argyris, C. and Donald A. Schon (1978), *Organizational Learning*, Addison-Wesley.
- Cameron, A. Colin and Pravin K. Trivedi (2005), *Microeconometrics: Methods and Applications*, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.
- Crossan, Mary M. and Henry W. Lane and Roderick E. White (1999), “An Organizational Learning Framework: From Intuition to Institution,” *Academy of Management Review*, Vol. 24, No. 3.
- Garvin, David A. (2000), *Learning in Action: A Guide to Putting the Learning Organization to Work*, Harvard Business School Press.
- Lerner, Josh, and Julie Wulf (2007), “Innovation and Incentives: Evidence from Corporate R&D,” *Review of Economics and Statistics*, 89 (4), pp. 634-644.
- March, James G. (1991), “Exploration and Exploitation in Organizational Learning,” *Organization Science*, Vol. 2, No. 1, February.
- OECD (2005), *Oslo Manual (3rd Edition)*, OECD Publishing.
- OECD (2009), *Innovation in Firms*, OECD Publishing.
- Probst, Gilbert and Bettina Buchel (1997), *Organizational Learning*, Prentice Hall.

- Sanchez, Ron (2002), “Modular Product and Process Architectures: Frameworks for Strategic Organizational Learning,” *The Strategic Management of Intellectual Capital and Organizational Knowledge*, Edited by Chun Wei Choo and Nick Bontis.
- Senge, Peter M. (1990), *The Fifth Discipline : The Art & Practice of The Learning Organization*, New York : Doubleday (ピーター・M・センゲ著, 守部信之訳『最強組織の法則』徳間書店, 1995年).
- Schumpeter, Joseph A. (1926), *THEORIE DER WIRTSCHAFTLICHEN ENTWICKLUNG*, 2. Aufl. (シュムペーター著, 塩野谷祐一・中山伊知郎・東畑精一訳『経済発展の理論』岩波文庫, 1977年).
- Teece, David J. (1996), “Firm Organization, Industrial Structure, and Technological Innovation,” *Journal of Economic Behavior and Organization*, 31 (2), pp. 193-224.
- Tushman, M.L. and C.A. O'Reilly III (1996), “Ambidextrous Organizations: Managing Evolutionary and Revolutionary Change,” *California Management Review*, 38(1), pp. 1-23.
- 権赫旭・深尾京司・金榮瑟 (2008)「イノベーションと生産性上昇:「全国イノベーション調査」と「企業活動基本調査」個票データによる実証分析」*Global COE Hi-Stat Discussion Paper Series* 002.
- 経済産業研究所 (2015)『JIP 2015データベース』経済産業研究所.
- 十川廣國・青木幹喜・神戸和雄・遠藤健哉・馬場杉夫・清水 馨・今野喜文・山崎秀雄・山田敏之・坂本義和・周 炫宗・横尾陽道・小沢一郎・永野寛子 (2009),「経営革新のプロセスとマネジメント要因」『三田商学研究』第52巻第3号.
- 十川廣國・青木幹喜・神戸和雄・遠藤健哉・馬場杉夫・清水 馨・今野喜文・山崎秀雄・山田敏之・坂本義和・周 炫宗・横尾陽道・小沢一郎・永野寛子 (2010),「経営革新のプロセスとマネジメント要因に関するアンケート調査 (2)」『三田商学研究』第53巻第3号.
- 十川廣國・青木幹喜・神戸和雄・遠藤健哉・馬場杉夫・清水 馨・今野喜文・山崎秀雄・山田敏之・坂本義和・周 炫宗・横尾陽道 (2011),「経営革新のプロセスとマネジメント要因に関するアンケート調査 (3)」『三田商学研究』第54巻第4号.

- 十川廣國・青木幹喜・神戸和雄・遠藤健哉・馬場杉夫・清水 馨・今野喜文・山崎秀雄・山田敏之・坂本義和・周 炫宗・横尾陽道 (2012),「日本企業におけるイノベーション・プロセスの再検討」『成城大学社会イノベーション研究』第8巻第1号.
- 長岡貞男・大湾秀雄・大西宏一郎 (2014)「発明者へのインセンティブ設計：理論と実証」*RIETI Discussion Paper Series* 14-J-044.
- 西川浩平・大橋弘 (2010)「国際比較を通じたわが国のイノベーションの現状」*NISTEP DISCUSSION PAPER*, No. 68, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.
- 羽田尚子・伊藤恵子 (2016)「研究開発活動における組織・人事マネジメントがイノベーションに与える影響」*NISTEP DISCUSSION PAPER*, No. 137, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.
- 文部科学省 (2016)『文部科学統計要覧 (平成28年版)』文部科学省.
- 山田節夫 (2009)『特許の実証経済分析』東洋経済新報社.

(ちゅう ひょんじょん 本学准教授)

(くろかわ ふとし 本学専任講師)